

Title of the Prior Art

Japanese Published Patent Application No. Hei.5-176180

Date of Publication: July 13, 1993

Inventor: S. Katsuno and T. Endoh

Concise Statement of Relevancy

Japanese Published Patent Application No. Hei.5-176180 discloses a coding method for extracting data in a character region of a black and white gradation image or a color image, then coding the data in the character region by a binary image coding system, and coding data in other parts than the character region of the black and white gradation image or the color image by a natural image coding system, and a method for decoding data coded by respective above-described systems independently.

***This Page Blank (uspto)***

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-176180

(43)公開日 平成5年(1993)7月13日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/413	D	8839-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0 J	8420-5L		
H 0 4 N 1/40	F	9068-5C		
1/41	B	8839-5C		
1/415		8839-5C		

審査請求 未請求 請求項の数6(全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-353952

(22)出願日 平成3年(1991)12月19日

(71)出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72)発明者 勝野 聡

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

(72)発明者 遠藤 俊明

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

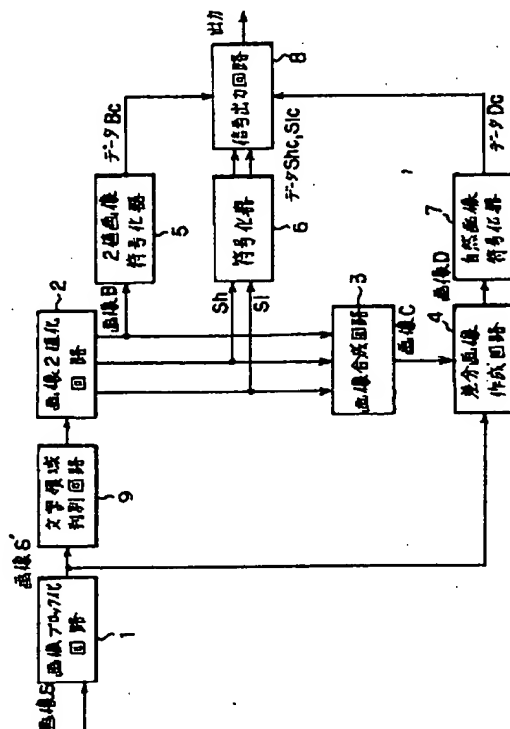
(74)代理人 弁理士 大塚 学 (外1名)

(54)【発明の名称】 2値画像混在静止自然画像の符号化方法

(57)【要約】

【目的】文字のようにエッジの急峻な領域を含んだ白黒階調画像、カラー画像あるいはマルチカラーと自然カラーとの混在文書に対して、劣化の少ない符号化された画像を得ることのできる2値画像混在静止自然画像の符号化方法を提供する。

【構成】対象となる白黒階調画像またはカラー画像から従来技術の自然画像符号化方式に適しない文字領域(白黒文字の外、カラー文字も含む)を分離し、該文字領域を2値画像符号化方式を用いて符号化し、残った画像を自然画像符号化方式で符号化する。復号化側では、各符号化方式で符号化された画像を個々に復号し、これを合成して原画像を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静止カラー画像若しくは白黒階調画像を複数の画素ブロック ( $n \times m$ 画素) に分割し、各ブロック内の各画素をある閾値 ( $S_a$ ) により2値化し2値符号化出力として出力し、

原画像の前記2値化し符号化した各画素ブロックの各画素値を、各画素値に基づき特定の計算値に置き換えし、該置き換えた計算値そのものを符号化した計算値符号化出力を出力し、

前記置き換えた画素ブロックを自然画像符号化出力として出力し、

前記静止カラー画像若しくは白黒階調画像の符号化出力として前記2値符号化出力と前記計算値符号化出力と前記自然画像符号化出力とを合成した合成出力を取り出す2値画像混在静止自然画像の符号化方法。

【請求項2】 静止カラー画像若しくは白黒階調画像を複数の画素ブロック ( $n \times m$ 画素) に分割し、各ブロック内の各画素を2値画像部分若しくは2値画像部分を含む画素ブロックとして検出し、該検出したブロック内の各画素を閾値 ( $S_a$ ) を基に2値化し2値符号化出力として出力し、

原画像の前記2値化し符号化した各画素ブロックの各画素値を、各画素値に基づき特定の計算値に置き換えし、該置き換えた計算値そのものを符号化した計算値符号化出力を出力し、

前記置き換えた画素ブロックを自然画像符号化出力として出力し、

前記静止カラー画像若しくは白黒階調画像の符号化出力として前記2値符号化出力と前記計算値符号化出力と前記自然画像符号化出力とを合成した合成出力を取り出す2値画像混在静止自然画像の符号化方法。

【請求項3】 前記ブロック内の各画素値が、閾地 ( $S_a$ ) より大なる場合は前記閾値より大なる値を持つ各画素の値の平均値 ( $S_h$ ) を、前記平均値より小なる値を持つ場合は前記平均値より小なる値を持つ各画素の値の平均値 ( $S_l$ ) を、特定の計算値として用いることを特徴とする請求項1又は2に記載の2値画像混在静止自然画像の符号化方法。

【請求項4】 前記ブロック内の各画素の最大値、最小値の差がほぼ零であるブロック以外のブロックを、2値画像部分ブロック若しくは2値画像部分を含む画素ブロックとして検出することを特徴とする請求項2に記載の2値画像混在静止自然画像の符号化方法。

【請求項5】 前記画素ブロック内の各画素値の分布を計算し、前記画素値が1つ若しくは2つの特定値に集中したブロックを2値画像部分ブロック若しくは2値画像部分を含む画素ブロックとして検出すること特徴とする請求項2に記載の2値画像混在静止自然画像の符号化方法。

【請求項6】 前記自然画像符号化の際に自然画像のエ

ッジ部分にある画素で、階調情報により置き換えた画素値を原画像画素値から引いた画素値に対して不要な高周波成分を除去することにより、エッジ部分の画像のなまりを防止することを特徴とする請求項1又は2に記載の2値画像混在静止自然画像の符号化方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、白黒階調画像またはカラー画像の高能率符号化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来よりカラー静止画像（階調画像も含む）を対象とした種々の符号化方式が提案されているが、特に、CCITT SG VIII と ISO IEC/JTC1/SC29 が共同で検討を進めているJPEG方式、JBIG方式と呼ばれる2つの国際標準方式が注目されている。

【0003】 カラー静止画像の符号化方式として提案されたJPEG (Joint Photographic Expert Group) 方式は、情報保存形ではないが、階調画像を高能率に符号化できる方式である。このJPEG方式には、一般的にカラー静止画像に対して効率の良い方式である直交変換方式の一つである直交コサイン変換 (DCT) が採用されている。DCTは、画像をブロックに分割し、ブロックごとに離散コサイン変換を施し、その出力係数を符号化する方式である。出力係数は、各周波数成分ごとに独立に量子化され、符号化効率が最適となるように、各変換係数ごとに量子化ビット数を割り当てる。カラー静止画像は、2値で構成される画像を符号化する場合と異なり、その画像に含まれる情報量の大きさから、情報損失のない符号化器を用いることは実用的でなく、適当なレベルでの量子化が必要で一般的に高周波領域における量子化を粗くすることにより高い符号化効率を達成することができる。

【0004】 一方、2値画像の符号化方式として国際標準規格案として提案されているJBIG (Joint Bi-level Image Expert Group) 方式は、基本的にバイナリ表現された画像を、情報の欠落なしに高能率に符号化できる情報保存形符号化方式である。

【0005】 カラーファクシミリで対象とする画像は、カラー画像のみというより、白黒文字とカラー画像が混在する文書あるいはカラー文字、白黒文字、カラー画像が混在するマルチカラー文書と想定される。しかし、JPBG方式のようにDCTを採用している符号化方式は、文字と画像が混在する文書に対しては、文字領域の画質劣化が大きいという欠点がある。従って、このような従来方式の問題点を解決し、2値文字と階調画像が混在する文書、あるいは、2値カラー文書を高能率に符号化できるいくつかの方法が提案されている

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述のごとくカラー画像に対し上記従来技術での直交変換符号化方式 (DCT) を適用する場合、画像に含まれる文字のエッジの周囲にノ

イズが生じ画像の品質が劣化するという欠点がある。この理由は、DCTでの量子化において、文字のエッジに対しても行なわれるため、画像のなかに文字のエッジのような急峻に変化する画素が存在すると、その周囲との間の画素値の変化が大きいために高周波成分を多く含み、これを効率よく量子化することは粗く量子化することになり、結果的に文字の周囲のノイズが無視できなくなるからである。

【0007】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、文字のようにエッジの急峻な領域を含んだ白黒階調画像、カラー画像あるいはマルチカラーと自然カラーとの混在文書に対して、劣化の少ない符号化された画像を得ることのできる2値画像混在静止自然画像の符号化方法を提供することを目的としたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴は、符号化側では対象となる白黒階調画像またはカラー画像から従来技術の自然画像符号化方式に適しない文字領域（白黒文字の外、カラー文字も含む）を分離し、該文字領域を2値画像符号化方式を用いて符号化し、残った画像を自然画像符号化方式で符号化することにある。復号化側では、各符号化方式で符号化された画像を個々に復号し、これを合成して原画像を得る。

【0009】この詳細は次の通りである。符号化側では、対象とする原画像を画素のブロックに分割し、該分割ブロック単位で従来技術の自然画像符号化方式に適しない領域すなわち前記文字領域が存在するか否かを、以下に述べる方法で検出し、その後文字領域の2値化処理を行なう。

【0010】文字領域の検出方法（判定方法）および抜き出し処理で文字領域の特徴を次のようなものとして検出する。下記の方法は、単独での使用、組合わせての使用のいずれでもよい。(1) 最大、最小値による方法として、文字領域では自然画像に比較して、隣合う画素の値の差が大きい。この特徴を利用して、画素ブロックの画素の最大値と最小値を調べ、その差の大小によって、その画素ブロックが文字領域か否かを判定する。すなわち、例えば、ブロック内の画素値で最大の値を $S_{max}$ 、最小の値を $S_{min}$ とし、その差 $F$ がある閾値 $T$ より $F \geq T$ ならば、エッジを含んだ文字領域とする方法である。(2) 画素値の分布による方法として、一般に文字が存在する領域の背景は、単純な配色（若しくは階調）の場合が多く、文字の部分とその背景を構成する画素の値は、特定の値に集中するという性質がみられる。これを利用して、画素ブロックの画素値の分布を調べ、画素値が集中する分布のピークが1個ないし2個存在する場合、当画素ブロックを文字領域と判定する。

【0011】すなわち、例えば、ブロック各画素がとりうる画素値の分布を調べるため、図4に示すようにある特定の画素値 $x$ をとるブロック内の画素の数 $H(x)$ のヒス

トグラムを作成する。このヒストグラムによって、ある閾値（パラメータ） $M$ を用いて

$$H(x) - H(x-1) > M \text{ かつ } H(x) - H(x+1) > M$$

となる画素値 $x$ を調べ、これを画素値の分布のピークとみなす。このピークとなる値 $x$ が1個ないし2個存在すればその画素ブロックを文字領域と判定し、それ以外の場合には、非文字領域と判定する。

【0012】文字領域の判定および抜き出し処理は、後述する2値化処理により生成される2値化画像の符号化ビット数を削減することを目的としており、符号化による画質の改善は、この処理を行なわなくとも達成できる。

【0013】文字領域の2値化処理を以下に説明する。まず、1ブロック内の各画素の濃度により各画素値を2値に振り分ける閾値( $S_a$ )を求める。閾値としては、例えば、1ブロック内の各画素の濃度の単純平均値を算出しこれを $S_a$ とする。前に述べた文字領域の抜きだし処理において、文字領域が存在すると判断されたブロックでは、この閾値( $S_a$ )を基準として、これより高い値のものを“1”、低い値のものを“0”とした2値化画像 $B$ を生成する。文字領域が存在しないと判断されたブロックでは、上に述べた2値化処理を行わず、2値化画像 $B$ では、すべて“1”とする。

【0014】つづいてブロック内の2値化画像の濃度情報を、次のように生成する。文字領域が存在すると判断されたブロックでは、2値化画像の“0”の領域と、“1”の領域が存在する。それぞれの領域について、画素の濃度の平均値を、次のように算出し、これを画像の濃度情報として生成する。2値化画像において“1”の領域の画素値の単純平均値を $Sh$ 、同じく“0”の領域の画素値の単純平均値を $Sl$ とする。2値化画像 $B$ と $Sh$ および $Sl$ （階調情報）より2値化画像 $B$ の画素を、その画素値が“1”ならば $Sh$ に、画素値が“0”ならば $Sl$ に置き換えた画像 $C$ を生成する。

【0015】次に、この画像 $C$ の各画素値を原画像 $S$ の画素値から引いて画像 $D$ を生成する。画像 $B$ を2値符号化した階調情報 $Sh$ 、 $Sl$ を符号化し、画像 $D$ をカラー画像（自然画像）符号化し、符号化した各データを復号化側に信号出力する。

【0016】カラー画像符号化では、従来技術を用い、例えば、画像を $y$ 、 $cb$ 、 $cr$ の各色成分にわけ、各色成分ごとに上記2値化画像と同様に処理し画像 $D_y$ 、 $D_{cb}$ 、 $D_{cr}$ を生成し、符号化する。上述の符号化ステップの具体的例を図7(a)～(d)に示す。同図(a)では、原画像 $S$ は3つの画素ブロックで構成し、第1ブロックが非文字領域、第2、第3ブロックが文字領域である。文字領域中実際の文字部分（2値部分）としてはハッチングで示す黒鍵型のところである。原画像 $S$ より2値化画像 $B$ を作成すると同図(b)となる。白抜き部分が画素値“1”で、黒の部分が部装置値“0”である。画素ブロック

1 は2値化処理の対象とならないので画素値はすべて“1”で置き換える。2値化画像Bより画像Cを作成すると、同図(c)になる。2値の画素値“1”のところはShの値に置き換え、2値の画素値“0”のところは、S1に置き換える。原画像Sと画像Cより画像Dを作成すると、同図(d)になる。原画像Sの各画素値から同位置にある画像Cの画素値を引くと、文字部分としての黒鍵型部分が抜けたカラー画像Dとなる。ここでは、カラー画像Dとしてしか表現していないが、実際はy, cb, crの3色について作成する。上述の説明は、3ブロックを連結した形で説明したが、実際は1画素ブロック単位に処理する。上述のように作成した画像B、階調情報Sh, S1、画像Dを符号化し、復号化側に出力すると、復号化側ではそれぞれ復号化(B, Sh, S1, D')する。復号化された画像Bと階調情報Sh, S1で画像Cを復元し、復元した画像Cと画像D'を合成(加算)することにより画像S'を得ることになる。

【0017】復号化は以下のように行なう。符号化されたデータを、2値復号化器で2値化データを、(階調情報)復号化器でSh, S1を、自然画像復号化器でD<sub>xx</sub>, D<sub>yy</sub>, D<sub>zz</sub>をそれぞれ復号化し、画像B, 画像D'を合成・生成する。そして、2値化画像Bと階調情報Sh, S1により2値化画像Bの画素を、その画素値が“1”ならばShに、画素値が“0”ならばS1に置き換えた画像Cを生成する。この画像Cと画像D'を加えて、画像Sの復号化された画像である画像S'を生成する。

【0018】また、スキャナで読み取った画像は画像中の文字と背景境界部分では文字のエッジ部分がなまる性質、すなわち画像Dに不要な高周波成分が乗る性質を持つ。このなまりを補正するためには以下の方法を用いると解決できる。符号化側において、画像Dを自然画像符号化器で符号化するにあたり、画像Dが一般的な自然画像と異なる性質すなわち画像D中の物体等輪郭(エッジ)部分においてエッジがぼける高周波成分を除去するために、画像Dに平滑化処理を施した後、自然画像符号化器で符号化し、復号化側では、自然画像復号化器により復号化された画像D'に画像復元処理を施す方法である。

【0019】一例として、2値画像Bの画素ブロック中の各画素値B<sub>i,j</sub>によって、生成する画像Dの対応画素の値D<sub>i,j</sub>の生成式を変え、D<sub>i,j</sub>の変化を小さくする。このため、符号化側では、

$$D_{i,j} = S_{i,j} - C_{i,j} + P \quad (B_{i,j} = 1)$$

$$= C_{i,j} - S_{i,j} + P \quad (B_{i,j} = 0)$$

$$P = S_{i,j} \text{ が取り得る最大値} \times 0.5$$

復号化側では、

$$S'_{i,j} = D'_{i,j} - C'_{i,j} + P \quad (B'_{i,j} = 1)$$

$$= C'_{i,j} - D'_{i,j} + P \quad (B'_{i,j} = 0)$$

$$P = S_{i,j} \text{ が取り得る最大値} \times 0.5$$

の式により、処理する。

【0020】

【実施例1】図1は本発明による符号化方式の構成図である。1は画像ブロック化回路、2は画像2値化回路、3は画像合成回路、4は差分画像作成回路である。5は2値画像符号化器、6は符号化器、7は従来技術の自然画像符号化器、8は信号出力回路である。画像ブロック化回路1は、原画像Sを、例えば、縦8画素×横8画素=64画素より構成される画素ブロックに分割する。すべての分割された画素ブロックからなる画像S'は、文字領域判別回路9に順次出力する。文字領域判別回路9は、画像ブロック化回路1より受信した画像S'を画素ブロックごとに解析し、文字を含むと判定された画素ブロックに対してのみ画像2値化回路2において2値化処理を行なうように指示を画像2値化回路2に与える。

【0021】文字領域判別回路9の例として、次のような判別回路が考えられる。まず、画素ブロック内の画素値の最大値と最小値を調べ、最大値と最小値の差が非常に大きい画素ブロックを文字領域と判定し、最大値と最小値の差がほとんど0に近い画素ブロックを非文字領域と判定する。上記判定方法によって文字領域であるかどうか判定できないケースでは、画素ブロックに対してはその画素がとりうる画素値の分布を調べるため、図4に示すようにある特定の画素値xをとるブロック内の画素の数H(x)のヒストグラムを作成する。このヒストグラムによって、閾値(パラメータ)Mを用いて

$$H(x) - H(x-1) > M \quad \text{かつ} \quad H(x) - H(x+1) > M$$

となる画素値xを調べ、これを画素値の分布のピークとみなす。このピークとなる値xが1個ないし2個存在すればその画素ブロックを文字領域と判定し、それ以外の場合には、非文字領域と判定する。

【0022】上記に示した文字領域判別回路は1例に過ぎず、他にも最大値最小値のみによる回路などが適用可能である。本実施例では、画像2値化回路2で処理する画像を減らすことにより、画像Bおよび値ShとS1を符号化したときの符号化ビット数を減らす効果がある。

【0023】画像2値化回路2は、画像ブロック化回路1より分割された画素ブロックを受信し、各画素ブロックごとに、画素ブロックに含まれる画素の画素値の平均値Saを算出する。次に、画像S'の画素のうち、各ブロックごとにSaより画素値の大きい画素を“1”、画素値の低い画素を“0”に変換した画像Bを生成し、画像合成回路3および2値画像符号化器5に転送する。同時に各ブロックごとにSaより画素値の大きい画素の画素値の平均値Shと、Saより画素値の小さい画素の画素値の平均値S1を算出し、画像合成回路3および差分値符号化器6に転送する。画像合成回路3は、画像2値化回路2より受信した画像Bと各ブロックごとの平均値ShおよびS1を用いて、画像Bのすべての画素を対象として、その画素値が“1”ならば、その画素の含まれるブロックの平均値Shに画素値を置き換え、一方、その画素値が“0”ならば、そ

の画素の含まれるブロックの平均値S1に画素値を置き換えた画像Cを生成する。画像Cは差分画像作成回路4に転送される。差分画像作成回路4は、ブロック化された画像S'と画像合成回路3より受信した画像Cすべての画素について、画像Sの画素値から画像Cの画素値を引いた画素値をもつ画像D生成し、自然画像符号化器7に転送する。2値画像符号化器5は、画像2値化回路2より受信した画像Bを符号化し、符号化されたデータBcを信号出力回路8に転送する。2値画像符号化器5の例として、JBIG、MMRなどの既存の符号化器を用いることができる。符号化器6は、画像2値化回路2より受信した、画像の各ブロックごとの平均値ShおよびS1を符号化し、符号化されたデータShcおよびS1cを信号出力回路8に転送する。符号化器6の例として、連続する前のブロックの平均値との差を符号化するDPCM方式を用いることができる。自然画像符号器7は、差分画像作成回路4より受信した画像Dを符号化し、符号化されたデータDcを信号出力回路8に転送する。自然画像符号化器の例として、上記従来技術のDCTを用いることができる。信号出力回路8は、2値画像符号化器5、符号化器6、自然画像符号化器7より符号化されたデータBc、Shc、S1c、Dcを受信し、信号を特定のフォーマットで出力する。

【0024】図2に本発明による符号化方式の復号化装置を示す。11は信号入力回路、12は2値画像復号化器、13は復号化器、14は自然画像復号化器である。15は画像合成回路、16は差分画像合成回路である。信号入力回路11は、符号化された信号を入力し、符号化されたデータBc、Shc、S1c、Dc'を生成する。データBcは2値画像復号化器12に、データShcおよびデータS1cは復号化器13に、データDc'は自然画像復号化器14にそれぞれ転送する。2値画像復号化器12は信号入力回路11より受信したデータBcを復号化し、復号化された画像Bを画像合成回路15に転送する。

【0025】2値画像復号化器12の例として、図1の2値画像符号化器5に対応するJBIG、MMRなどの復号化器を用いることができる。復号化器13は信号入力回路11より受信したデータShcおよびS1cを復号化し、復号化された値ShおよびS1を画像合成回路15に転送する。復号化器13の例として、図1の符号化器6に対応するDPCM方式を用いることができる。自然画像復号化器14は、信号入力回路11より受信したデータDc'を復号化し、復号化された画像D'を差分画像合成回路16に転送する。自然画像復号化器の例として、図1の自然画像符号化器7に対応するDCTを用いることができる。画像合成回路15は、2値画像復号化器12および復号化器13より受信した画像BおよびSh、S1より画像Cを合成し、差分画像合成回路16に転送する。合成の方法は、図1の画像合成回路3と全く同等である。差分画像合成回路16は、画像合成回路15より受信した画像Cと自然画像復号化器14より受信した画像D'の画素値と画像Cの画素値とを加えた画素値を持つ

画像S'を復号化画像として出力する。図8～図11には原画像Sのサンプルを示す。縦方向516画素で構成し、上から100画素目を横に符号化したときの原画像Sの信号を図8に、画像Bの信号を図9に、画素Cの信号を図10に、画像Dの信号を図11に示す。本発明により、Sが文字の混在した画像の場合、文字領域を画像Bと平均値ShおよびS1で別に符号化しさらに、画像Bと平均値ShおよびS1で符号化された画像に相当する画像Cを画像Sから除くことにより、画像Sを直接直交変換符号化器を用いて符号化するのに比較して文字領域の劣化を防ぐことができる。

【0026】

【実施例2】図3は、実施例1から、文字領域判別回路9を除いた構成図である。実施例1における文字領域判別回路9における文字領域識別処理を行わずに、画像S'のすべての画素について、2値符号化処理、自然画像符号化処理を施す実施例である。1から8までは、実施例1に準ずる。

【0027】

【実施例3】図5は、実施例2に10の画像平滑化回路を加えた構成図である。1から8までは、実施例1に準ずる。画像平滑化回路10は、差分画像作成回路4より受信した画像Dを平滑化し、自然画像符号化器に適しない高周波成分を持つ領域をより効率良く符号化できるようにした後、自然画像符号化器7に転送する。画像平滑化回路7の例として、例えば、まず、画像Bの画素値によって画像Dの生成の方法を変え、もし画像Bの画素値が“1”ならば、実施例1と同様に画像Dを生成し、一方画像Bの画素値が“0”ならば、実施例1とは逆に、画像Cより画像Sを引いて画像Dを生成するような回路を用いることができる。この画像平滑化回路7を用いて符号化を行なった場合の復号化装置の構成図を図6に示す。11から16までは、実施例1の図2の復号化装置に準ずる。17は、画像復元装置である。画像復元装置17は、自然画像復号化器14より受信した画像D'に対して、先の図5の画像平滑化回路が行なった平滑化処理を元に戻す処理を行なう。上に述べた画像平滑化回路7および画像復元回路17は、1例に過ぎず、上記のほかには画像の急峻な変化を鈍らせて元に戻す回路などが適用可能である。本実施例では、自然画像符号化器における符号化効率を向上させる効果があり、実施例1に適用してもよい。

【0028】図12～図15は、本発明により処理した画像S、画像C、画像Dの具体例である。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明は、対象となる白黒階調画像またはカラー画像より画像の各ブロックごとに画像を2値化し、2値画像に対して情報損失を伴わない符号化器で符号化し、原画像から上記2値画像を除いた画像を直交変換符号化器で符号化することにより、文字領域を含んだ白黒階調画像およびカラー画像の劣化の

少ない符号化を実現することができる。本発明による効 果S/N 比および符号化ビット数削減は次表の通りであ \* 【表1】

各画像の符号化ビット数とS/N比

画 像	方 法	総 計 (bytes)	J P E G (bytes)	J B I G (bytes)	D P C M (bytes)	S/N (dB)
白黒 2値文字 (mono)	J P E G	65289	—	—	—	28.4
	N o n M M	39309	9611	22594	7104	39.0
	M M	25377	10975	8629	5773	38.6
	P E A K	24247	12627	6508	5112	38.7
カラー-y 2値文字 (color-y)	J P E G	42248	—	—	—	31.2
	N o n M M	35134	7882	20319	6933	41.2
	M M	23701	10527	6913	6261	40.1
	P E A K	23444	12259	5433	5752	40.0
カラー-cb 2値文字	J P E G	17781	—	—	—	32.4
	N o n M M	16592	2097	11578	2917	43.6
	M M	13795	9691	1574	2530	36.1
	P E A K	12318	6314	3252	2753	38.2
カラー-cr 2値文字	J P E G	18617	—	—	—	31.9
	N o n M M	14967	1942	10269	2756	44.2
	M M	11030	6369	2364	2297	38.0
	P E A K	11291	5800	3065	2426	37.8

J P E G J P E G方式のみ

N o n M M 非分割/文字領域の判定なし。

M M 最大値/最小値による方法。T=32。

P E A K 画素値の分布による方法。M=6, W<sub>1</sub>=32, W<sub>2</sub>=128。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した符号化側装置構成図である。

【図2】本発明を適用した復号化側装置構成図である。

【図3】本発明を適用（文字領域認識を除いた方法）した符号化側装置構成図である。

【図4】画素ブロックでの画素値分布図の例図である。

【図5】本発明を適用（画像平滑化を用いた方法）した符号化側装置構成図である。

【図6】本発明を適用（画像平滑化を用いた方法）した復号化側装置構成図である。

【図7】本発明方法による処理の具体例を示す略図である。

【図8】本発明により処理される原画像Sのサンプルを示す波形図である。

【図9】本発明により処理される画像Bの画素値変化を示す図である。

【図10】本発明により処理される画像Cの画素値変化を示す図である。

【図11】本発明により処理される画像Dの画素値変化を示す図である。

【図12】本発明により処理される画像Sの1例を白黒画像として示す図である。

【図13】本発明により処理される画像Bの1例を白黒画像として示す図である。

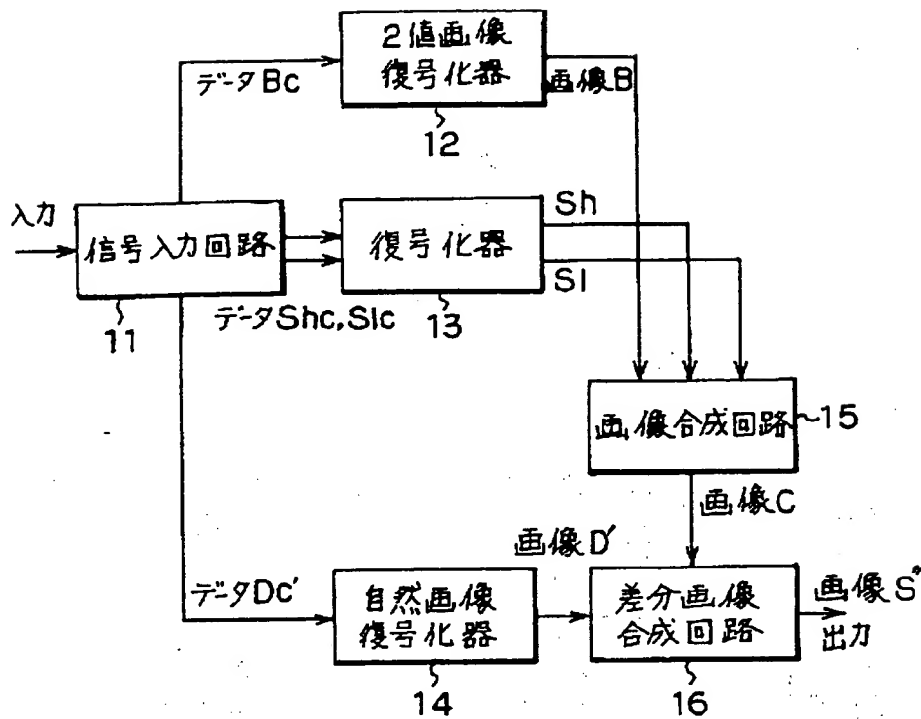
【図14】本発明により処理される画像Cの1例を白黒画像として示す図である。

【図15】本発明により処理される画像Dの1例を白黒画像として示す図である。

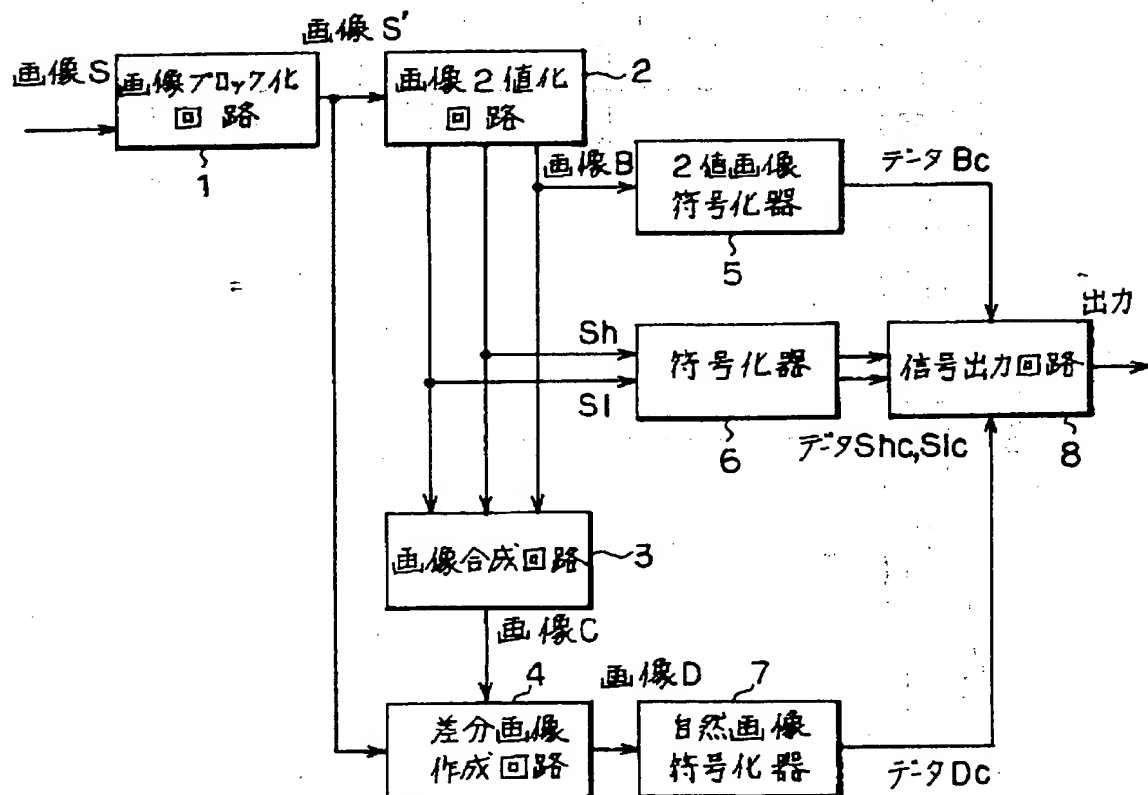
50 【符号の説明】



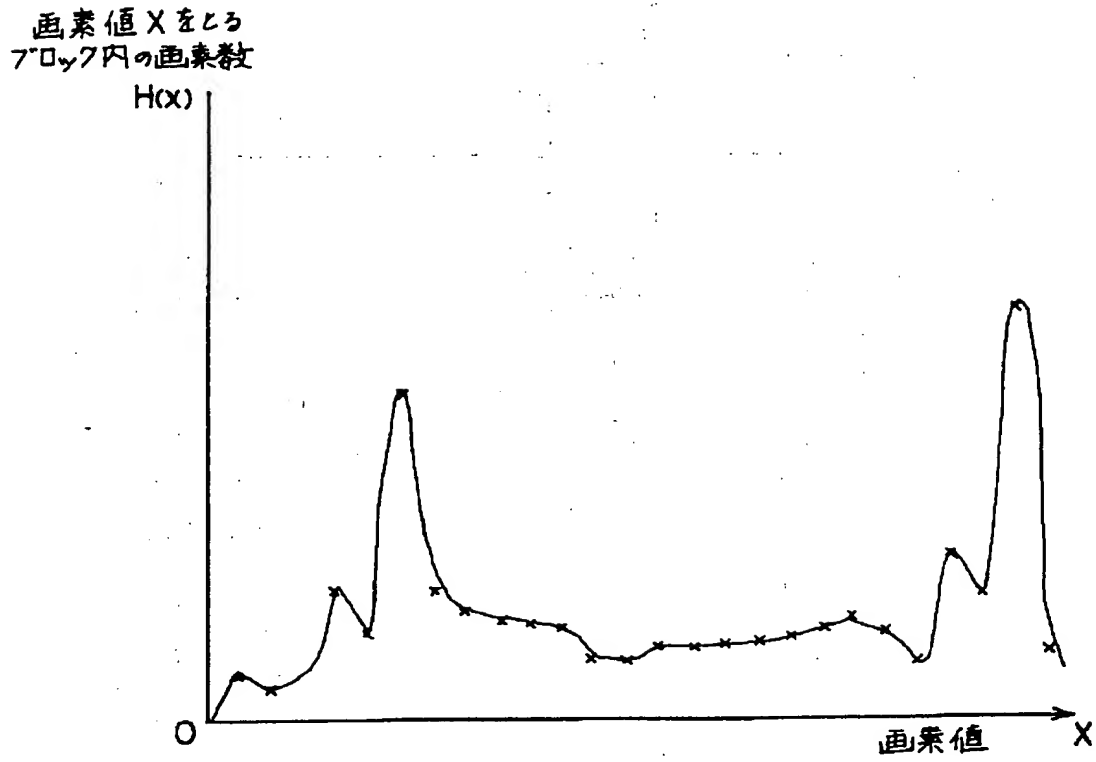
【図2】



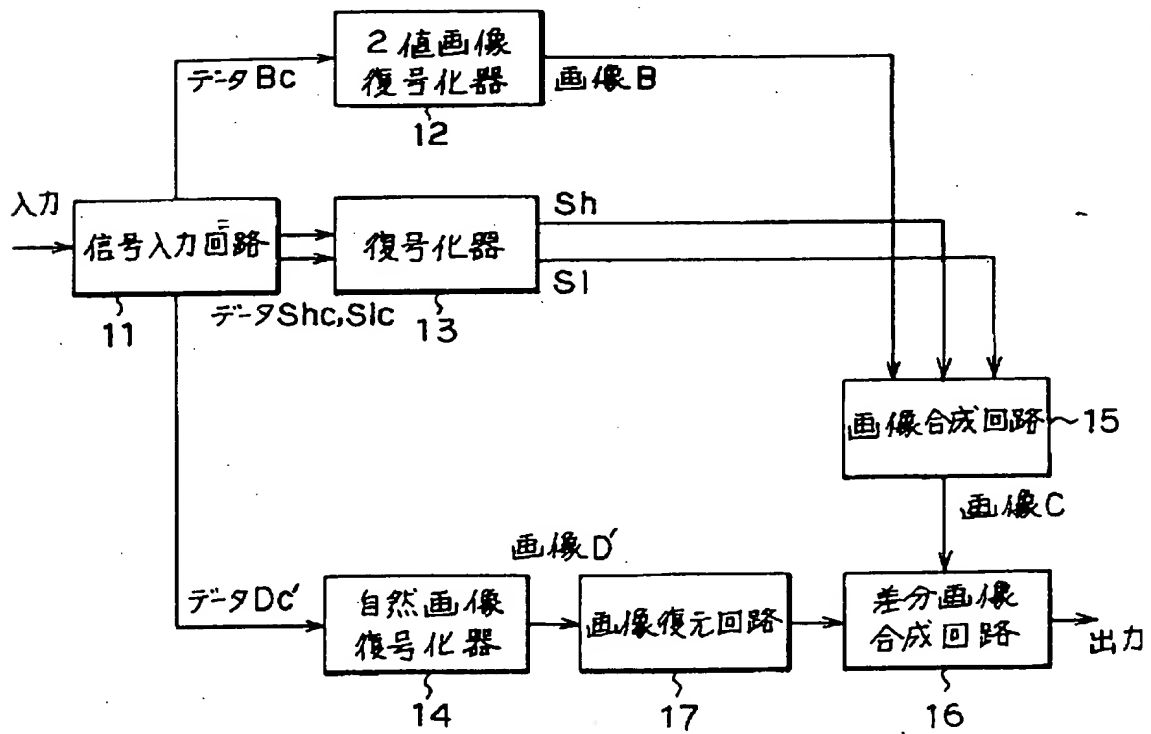
【図3】



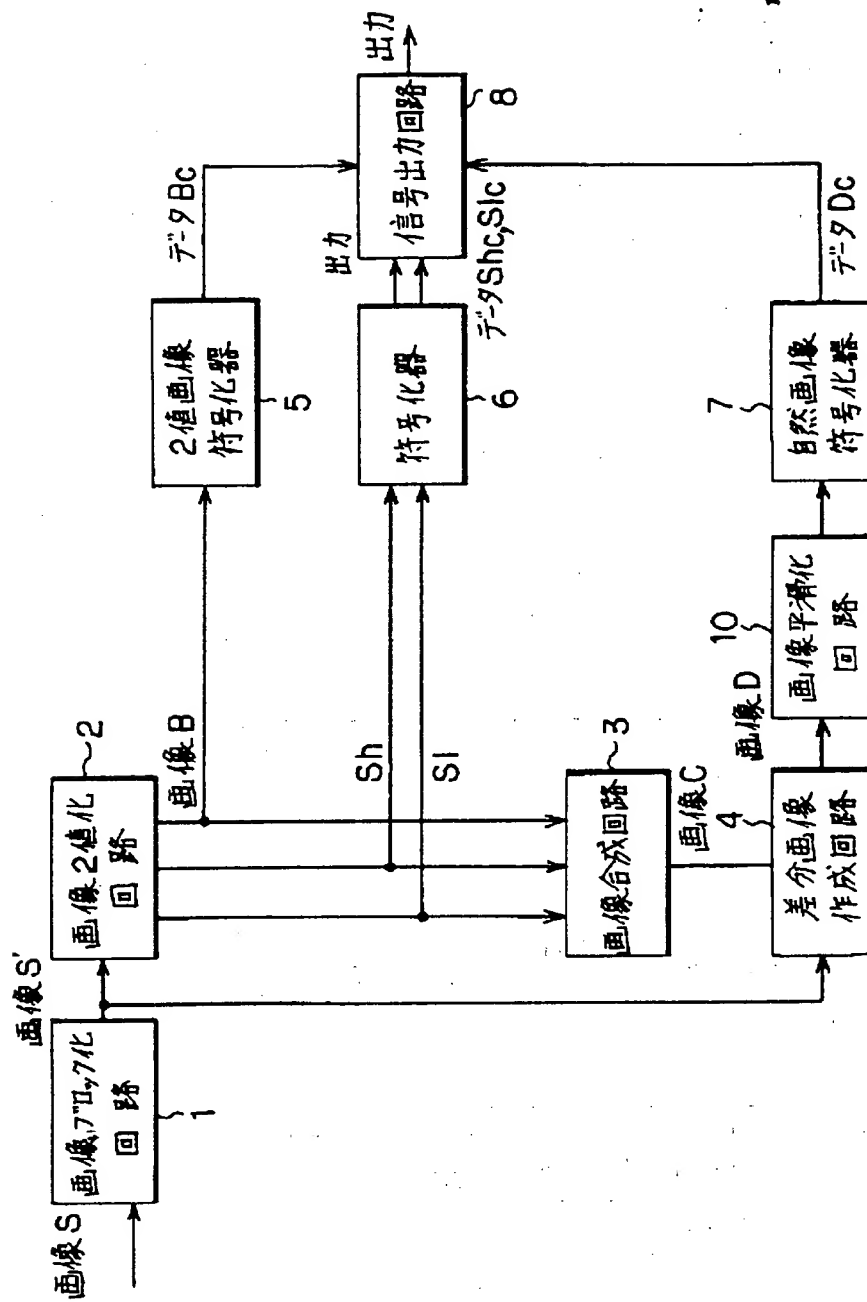
【図4】



【図6】



【図5】



画像プロセッサ → 画像プロセッサ → 画像プロセッサ → 画像プロセッサ  
 ← 非文字領域 → ← 非文字領域 → ← 非文字領域 → ← 非文字領域 →  
 ← 文字領域 → ← 文字領域 → ← 文字領域 → ← 文字領域 →

非文字領域は全て「1」 文字領域は全て「0」  
 平均値は「1」 平均値は「0」

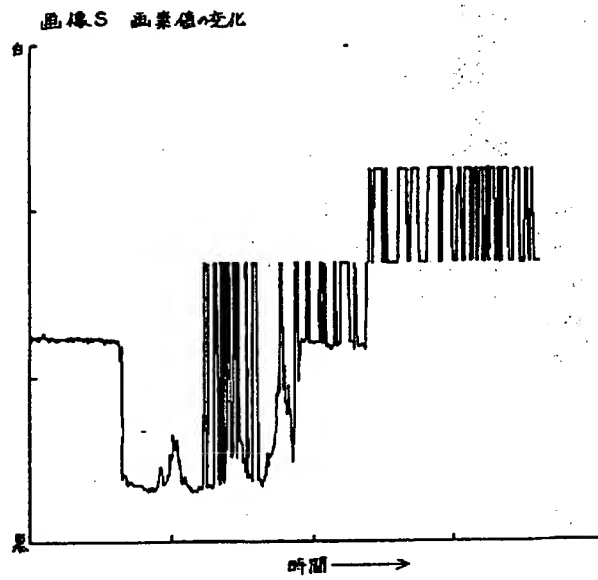
(a) 原画像 S 自然画像の変化  
 原画像 S と同じ (濃度の平均が若干変わる)  
 (1) 文字  
 (2) 文字が抜けている  
 (3) 文字

(b) 画像 B  
 (2) S のうち S のうち B = 1 の平均 S のうち B = 0 の平均

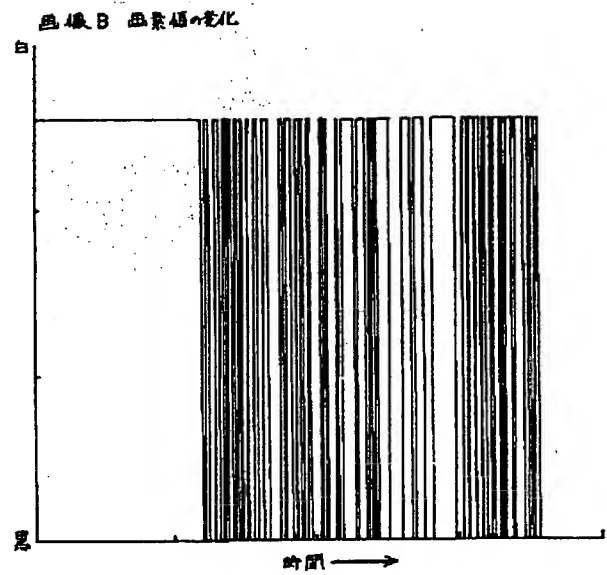
(c) 画像 C  
 (3)

(d) 画像 D

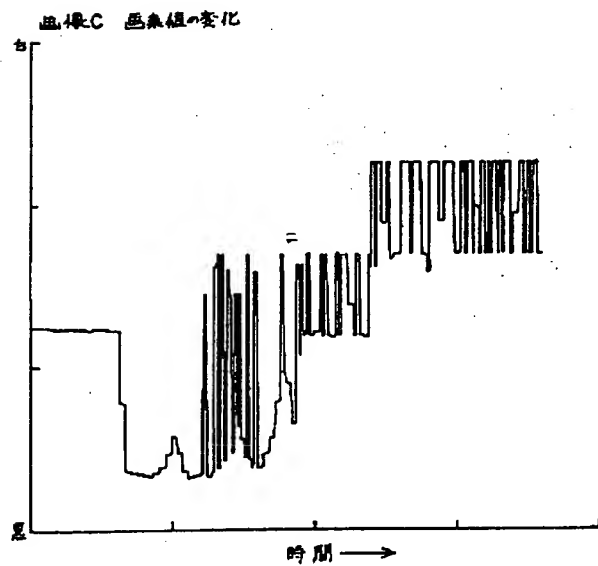
【図8】



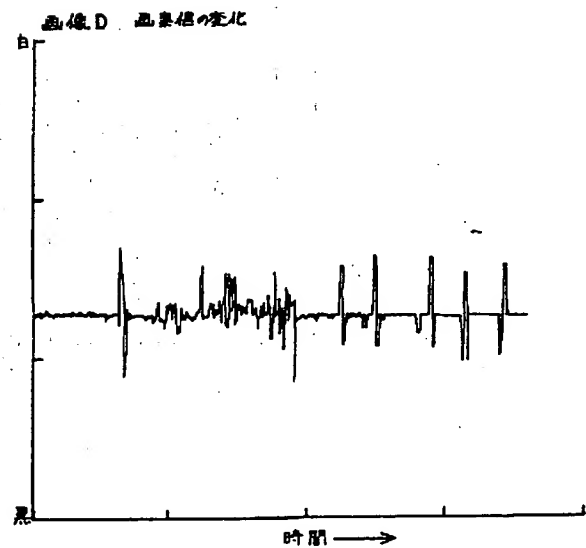
【図9】



【図10】



【図11】

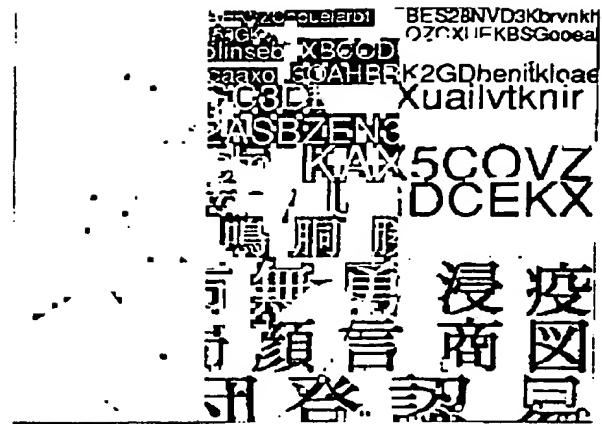


【図12】



画像 S

【図13】



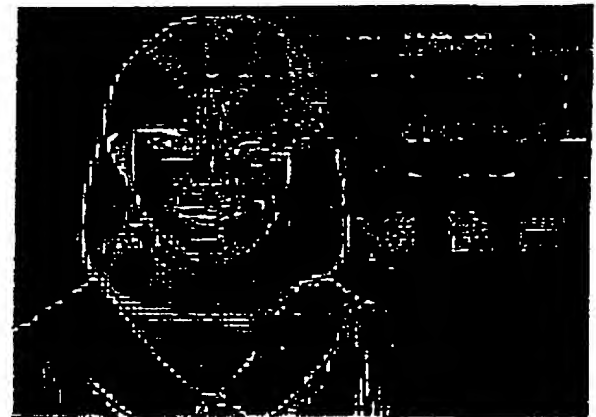
画像 B

【図14】



画像 C

【図15】



画像 D

フロントページの続き

(51)Int. Cl. 5

H04N 7/13

識別記号

庁内整理番号

Z 4228-5C

F I

技術表示箇所

***This Page Blank (uspto)***